



## Bulletin du centre d'études médiévales d'Auxerre | BUCEMA

Hors-série n° 9 | 2016

Géolocalisation et sources anciennes ?

---

# Utilisation de plans forestiers XVIII<sup>e</sup>- XIX<sup>e</sup> siècles pour une étude archéologique des paysages passés de la forêt de Chailluz (Besançon) : l'exemple d'un réseau viaire

Catherine Fruchart

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/cem/13789>

DOI : 10.4000/cem.13789

ISSN : 1954-3093

### Éditeur

Centre d'études médiévales Saint-Germain d'Auxerre

### Référence électronique

Catherine Fruchart, « Utilisation de plans forestiers XVIII<sup>e</sup>- XIX<sup>e</sup> siècles pour une étude archéologique des paysages passés de la forêt de Chailluz (Besançon) : l'exemple d'un réseau viaire », *Bulletin du centre d'études médiévales d'Auxerre | BUCEMA* [En ligne], Hors-série n° 9 | 2016, mis en ligne le 24 novembre 2015, consulté le 30 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/cem/13789> ; DOI : 10.4000/cem.13789

---

Ce document a été généré automatiquement le 30 avril 2019.



Les contenus du *Bulletin du centre d'études médiévales d'Auxerre (BUCEMA)* sont mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.

---

# Utilisation de plans forestiers XVIII<sup>e</sup> - XIX<sup>e</sup> siècles pour une étude archéologique des paysages passés de la forêt de Chailluz (Besançon) : l'exemple d'un réseau viaire

Catherine Fruchart

---

## Introduction et cadre de l'étude

- 1 Besançon, première ville de Franche-Comté avec 115 879 habitants en 2011 (données INSEE), occupe une place régionale de premier plan depuis plus de deux mille ans : « place forte principale des Séquanes » à l'époque romaine<sup>1</sup>, puis cité épiscopale durant le premier Moyen Âge, elle est nommée à plusieurs reprises aux côtés de Lyon, Sens ou Vienne parmi les métropoles de l'Empire carolingien<sup>2</sup>. En 1032, Besançon et son territoire sont intégrés au Saint-Empire romain germanique, et une dizaine d'années plus tard, l'empereur Henri III confirme à l'archevêque Hugues de Salins la vassalité directe de la cité, créant ainsi une enclave impériale indépendante et dotée du pouvoir épiscopal en plein cœur du Comté de Bourgogne<sup>3</sup>. Plusieurs documents médiévaux et modernes rendent compte des inévitables conflits territoriaux que cette situation singulière a engendrés entre le Comté de Bourgogne et la cité bisontine<sup>4</sup>. Certains concernent la forêt de Chailluz et nous renseignent assez précisément sur les limites et l'évolution de cet espace boisé depuis le Bas Moyen Âge<sup>5</sup>.
- 2 Besançon dispose aujourd'hui de la surface d'espaces verts par habitant la plus élevée de France métropolitaine, parmi les villes de plus de 100 000 habitants (200 m<sup>2</sup> par habitant). La forêt de Chailluz (16,7 km<sup>2</sup>), qui en représente les trois-quarts, occupe le quart du territoire communal actuel (fig. 1). Cette grande forêt périurbaine établie sur un terrain calcaire karstique criblé de dolines<sup>6</sup> (fig. 2) est peuplée de feuillus où dominant le hêtre et le chêne. Elle remplit aujourd'hui trois fonctions : c'est une forêt de production<sup>7</sup>, une forêt de protection<sup>8</sup> et une forêt de loisirs fréquentée par la population locale pour des activités sportives et de détente. C'est une forêt très ancienne, qui existe déjà au XIII<sup>e</sup> siècle et qui appartient sans discontinuer à Besançon depuis la fin de ce même siècle<sup>9</sup>.

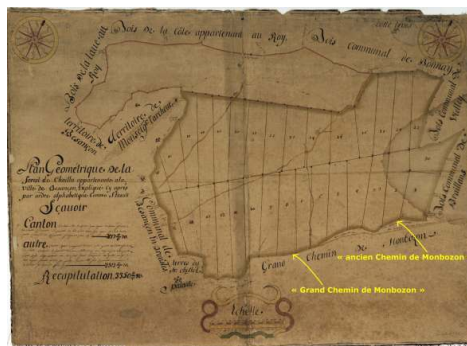
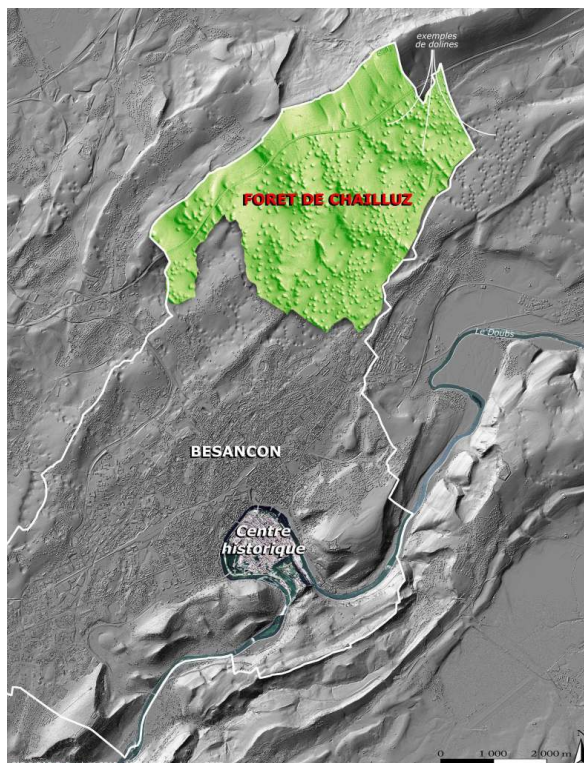


Fig. 1. Orthophotographie de Besançon et localisation de la forêt de Chailluz.



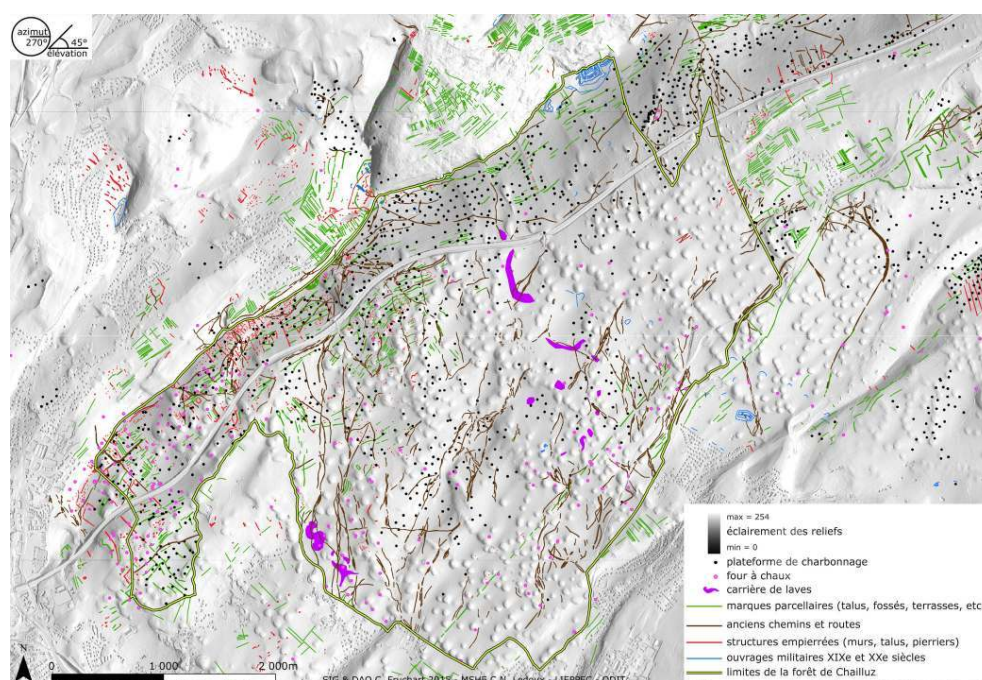
Fig. 2. Vue de Besançon et de la forêt de Chailluz d'après les données LiDAR : Modèle Numérique de Terrain et du Bâti. Visualisation des données par ombrage simple (azimut 315°, élévation 45°).





- 3 On ignorait presque tout de l'occupation ancienne du massif de Chailluz jusqu'à la réalisation d'un relevé LiDAR en 2009<sup>10</sup> qui a permis d'entreprendre l'évaluation de son patrimoine archéologique. Le LiDAR est une technique de télédétection active à partir de laquelle sont produits des relevés altimétriques tridimensionnels très précis de l'espace qui a été balayé avec un rayon laser. Ceux-ci documentent en détail l'occupation du sol et du sursol et, à l'aide de filtres informatiques appropriés, peuvent dévoiler la topographie détaillée des sols nus, débarrassés des entités qui le recouvrent, même sous couvert forestier. L'analyse du LiDAR réalisé sur le massif de Chailluz, couplée à des observations sur le terrain et à une synthèse des archives et des documents planimétriques collectés, a révélé l'ampleur du patrimoine archéologique de cette forêt (fig. 3) <sup>11</sup> : vestiges agraires, petits établissements, anciens chemins et routes, aménagements militaires et nombreux témoins de l'exploitation des ressources naturelles disponibles (environ deux cents fours à chaux, plus de mille plateformes de charbonnage et une douzaine de carrières de laves).

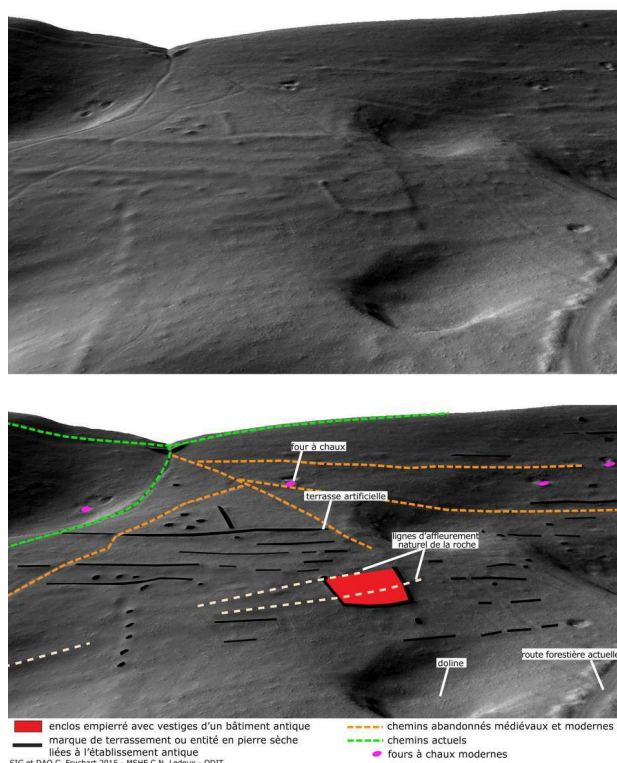
Fig. 3. Aperçu des diverses entités archéologiques détectées sur le massif forestier de Chailluz à partir des données LiDAR.



- 4 Au cours de nos recherches<sup>12</sup>, nous avons élaboré une méthodologie adaptée à l'étude des entités archéologiques en milieu forestier, et nous nous sommes intéressés aussi bien aux structures liées à des espaces autrefois ouverts qu'à celles associées au milieu forestier et à son exploitation. Nous avons veillé, autant que possible, à inscrire ces vestiges dans leur contexte historique. La forêt anthropisée est un espace complexe soumis à des usages qui ont beaucoup varié au cours des siècles et qui diffèrent de ceux pratiqués dans les espaces ouverts<sup>13</sup>. L'étude archéologique du massif de Chailluz nécessitait qu'on prenne en compte ces variations et qu'on envisage sur le temps long (au moins plusieurs siècles) la mise en place, l'utilisation et la conservation des structures encore observables aujourd'hui. Les vestiges archéologiques, souvent bien préservés à la surface des sols forestiers, ont échappé à l'érosion due aux labours et à la destruction par le bâti. La surface du sol forestier est une séquence stratigraphique complexe susceptible de porter

en même temps des aménagements contemporains et les indices bien conservés d'activités très anciennes. Par exemple, on peut voir au même endroit en forêt de Chailluz les vestiges antiques d'une ferme avec ses champs cultivés, un réseau de chemins médiévaux les traversant, et des fours à chaux modernes installés sur les surfaces agricoles antiques (fig. 4)<sup>14</sup>. Dans un tel contexte, la prise en compte de la documentation historique peut s'avérer décisive pour identifier et dater certains vestiges, ou au moins aider à trouver les *terminus post quem* / *terminus ante quem* attribuables à certains groupes de structures. En forêt de Chailluz, la datation des entités archéologiques détectées à partir du LiDAR a été possible par la collecte de mobilier lors des prospections sur le terrain ; elle résulte aussi d'un travail d'analyse régressive qui a nécessité en premier lieu l'identification des éléments paysagers mentionnés dans les archives médiévales et modernes, sous forme textuelle ou graphique, et encore observables *in situ* aujourd'hui.

Fig. 4. Besançon. Forêt de Chailluz : superposition de vestiges archéologiques de différentes périodes détectés à partir des données LiDAR et datés par le mobilier découvert au cours de prospections.

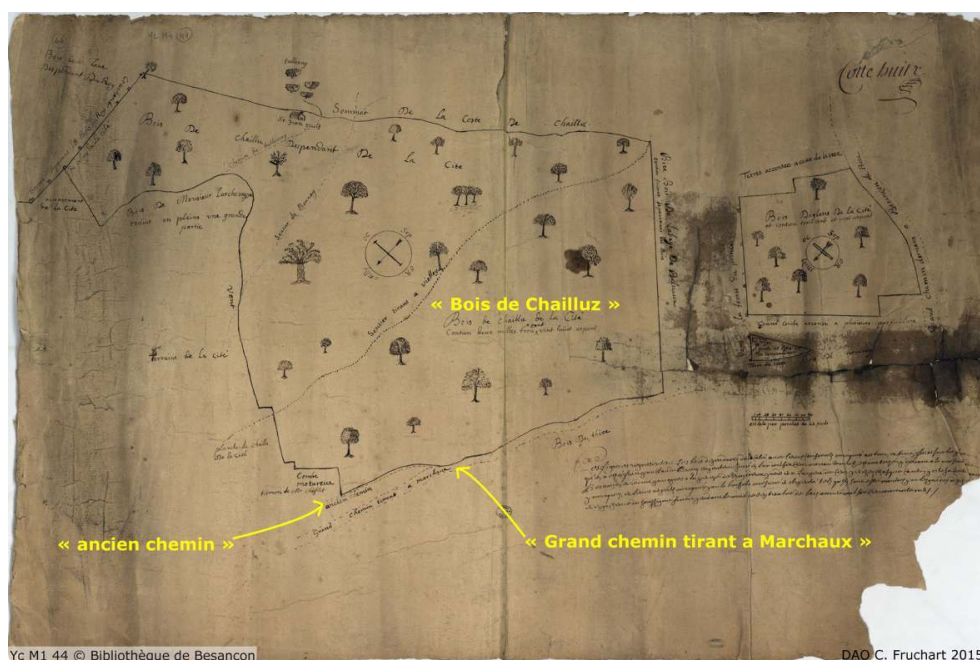


- 5 Les pages suivantes présentent un exemple d'utilisation de plans anciens<sup>15</sup> de la forêt de Chailluz des XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles qui a abouti, en associant l'analyse documentaire avec les résultats des prospections sur le terrain et l'exploitation des données LiDAR, à la restitution des différents états d'un axe routier bimillénaire longeant le sud de la forêt de Chailluz et sur lequel s'appuie aujourd'hui la limite nord-est du territoire bisontin. Après une rapide description des plans étudiés, on exposera la démarche suivie pour extraire l'information contenue dans les plans et la mise en perspective avec les données textuelles historiques ainsi que la confrontation avec les données LiDAR et les observations archéologiques sur le terrain.

## Présentation des plans utilisés

- 6 L'histoire moderne des forêts françaises est marquée par l'Édit portant règlement général pour les eaux et forêts, une ordonnance initiée par Louis XIV pour redéfinir à l'échelle nationale la gestion des forêts publiques françaises et publiée par Colbert en 1669. Son application, dès la fin du XVII<sup>e</sup> siècle et durant le XVIII<sup>e</sup> siècle, a laissé une empreinte forte encore lisible aujourd'hui dans de nombreuses forêts. L'ordonnance de 1669 avait été conçue dans un souci de normalisation et de préservation du patrimoine forestier<sup>16</sup>. Il s'agissait notamment d'assurer au pays l'autonomie de son approvisionnement en bois d'œuvre, en particulier pour la construction navale. Cette ordonnance est entre autres à l'origine d'une division en deux espaces distincts des bois soumis au régime : trois-quarts de la surface sont mis en « coupes ordinaires » où celles-ci sont planifiées annuellement (« assiettes ») sur une durée (« rotation ») de vingt-cinq à trente ans. Le quart restant est « mis en réserve » (les coupes y sont dites « extraordinaires »). A Besançon, l'ordonnance de 1669 est appliquée au début du XVIII<sup>e</sup> siècle<sup>17</sup>. Il a fallu plus de vingt ans pour son application à la forêt de Chailluz, avant d'aboutir à un partage du massif satisfaisant toutes les communes limitrophes. Entre 1699 et 1738, quatre états successifs de délimitation et de parcellisation du massif ont été consignés sur des plans forestiers en 1699, 1704, 1720-21 et 1738<sup>18</sup>.
- 7 Le plan de 1699 (fig. 5)<sup>19</sup> indique les contours de la forêt de Chailluz, figure quelques chemins et mentionne, le long de la limite sud de la forêt, une large route appelée « Grand chemin tirant a Marchaux ». Cette voie de circulation, certainement importante alors, assure la séparation entre la forêt de Chailluz et le Bois de Thise, une commune voisine. Vers le sud-ouest, un chemin secondaire nommé « ancien chemin » se raccorde à ce « grand chemin ».

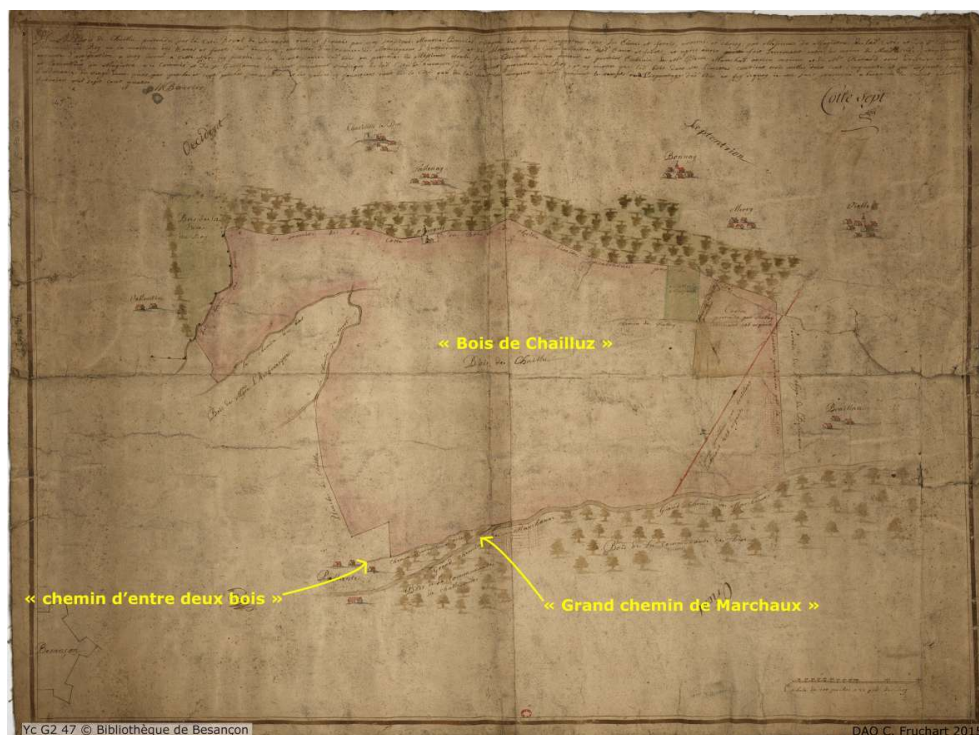
Fig. 5. Besançon. Plan du « Bois de Chailluz de la Cité » et du « Bois d'Aglans de la Cité » (1699).





- 8 Le plan suivant de 1704 (fig. 6)<sup>20</sup> montre les contours de la forêt de Chailluz et plusieurs chemins, précise l'occupation du sol (« planches », « bois ») et ébauche des découpages parcellaires (« cantons »). Le chemin bordant la forêt au sud est nommé « Grand chemin de Marchaux » ; l'« ancien chemin » du plan de 1699 est appelé « Chemin d'entre deux bois ».

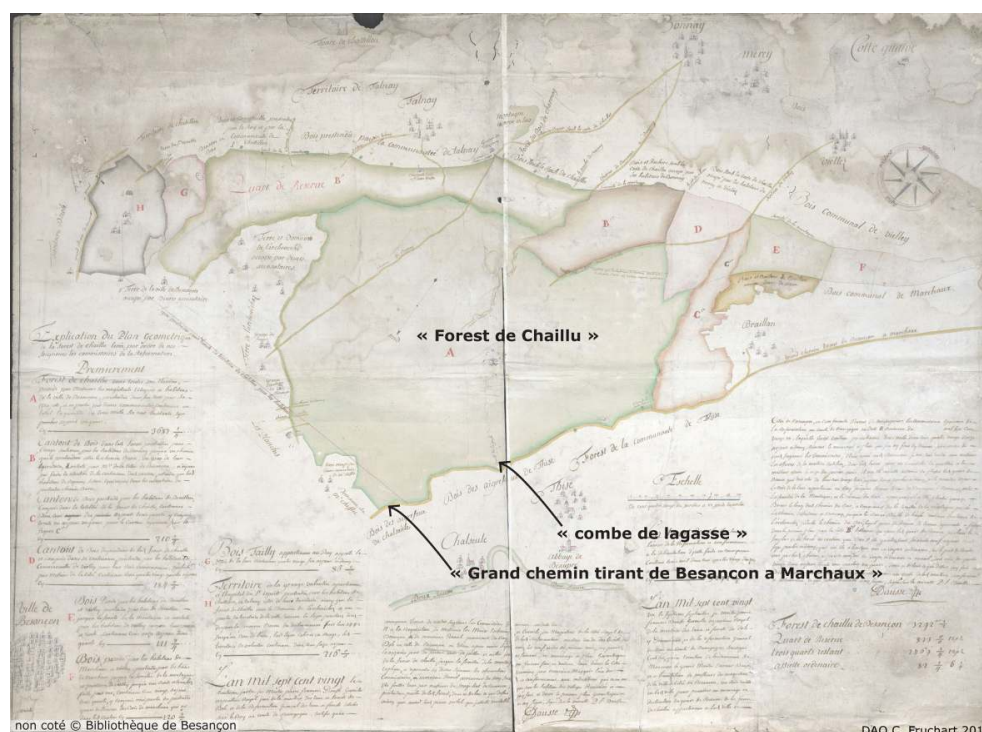
Fig. 6. Besançon. Plan du « Bois de Chailluz » (1704).



- 9 Le plan suivant (fig. 7)<sup>21</sup> a été réalisé en 1720 et repris en 1721 pour donner l'emplacement du « quart de réserve » et de l'« assiette ordinaire ». Il est richement annoté et fournit une représentation étendue du massif, bien au-delà du territoire bisontin. Il indique de nombreux éléments du paysage dont on connaît encore l'emplacement actuellement. Certains peuvent être mis en perspective avec des faits relatés par des archives textuelles, offrant ainsi la possibilité de préciser la fonction ou le devenir de structures détectées sur le relevé LiDAR et prospectées sur le terrain. L'« ancien chemin » a disparu mais on retrouve le « Grand chemin tirant de Besançon à Marchaux », le long duquel est également dessinée la « combe de lagasse », une dépression karstique citée dans plusieurs archives textuelles, car elle a été l'objet au début du XVI<sup>e</sup> siècle d'un conflit territorial entre Besançon et Thise. La route menant à Marchaux définit la limite entre Thise et Besançon, mais comme il existe deux chemins (le « grand chemin » et le « vieux chemin »), chaque commune se réfère à la limite qui lui attribue le plus de territoire : Besançon choisit le nouveau chemin, le plus méridional, et Thise l'ancien, situé au nord. Profitant probablement de l'incertitude sur la propriété de cette combe, Besançon l'a essartée et mise en culture céréalière en 1513, et Thise a fait de même en 1532<sup>22</sup>.



Fig. 7. Besançon. « Plan geometrique de la forest de Chaillu » (1720-21).



- 10 Enfin, le plan de 1738 (fig. 8)<sup>23</sup> scelle les contours et le découpage parcellaire de la forêt de Chailluz. Ces contours sont inchangés aujourd'hui et se superposent parfaitement au plan cadastral actuel après géoréférencement, aisé à réaliser grâce à l'excellente géométrie du document. Le nord de la forêt est occupé par le quart de réserve et l'assiette ordinaire a été divisée en trente parcelles rectangulaires de surfaces égales. Ce découpage se retrouve presque totalement dans le plan parcellaire actuel (fig. 9), plus morcelé et irrégulier que celui de 1738. Quelques chemins sont indiqués, et l'emplacement des bornes forestières et de quelques éléments remarquables du paysage sont dessinés (fig. 8). La route longeant le sud de la forêt porte le nom de « Grand Chemin de Monbozon ». Le plan figure également, au sud-est de la forêt, l'« ancien chemin de Monbozon » qui se raccorde au « Grand Chemin ».

Fig. 8. Besançon. « Plan geometrique de la forest de Chaillu » (1738).

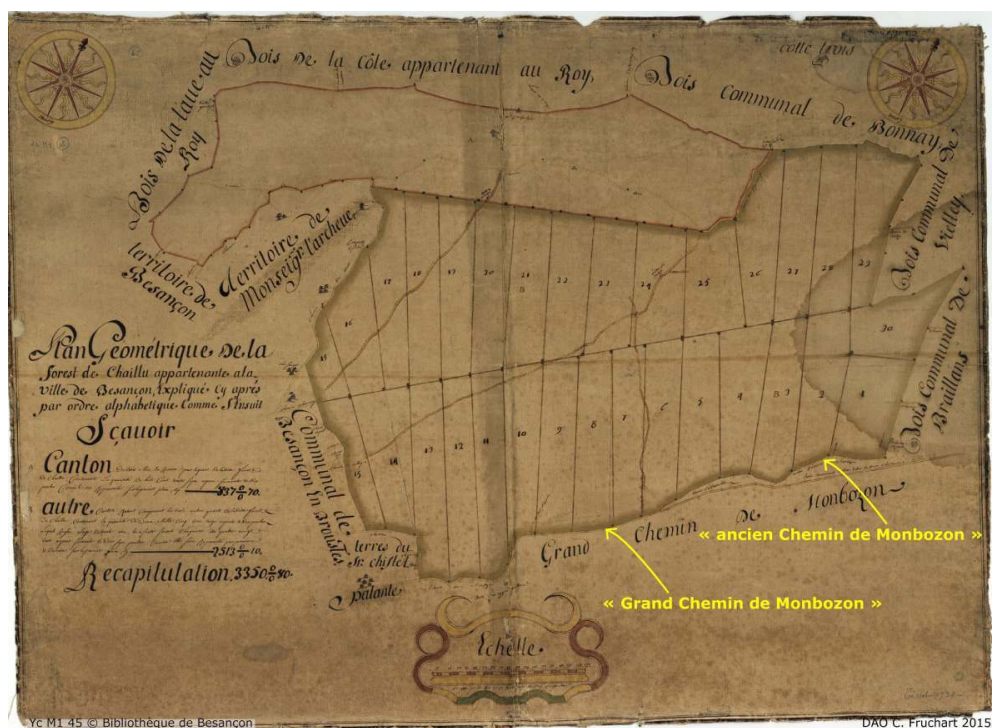
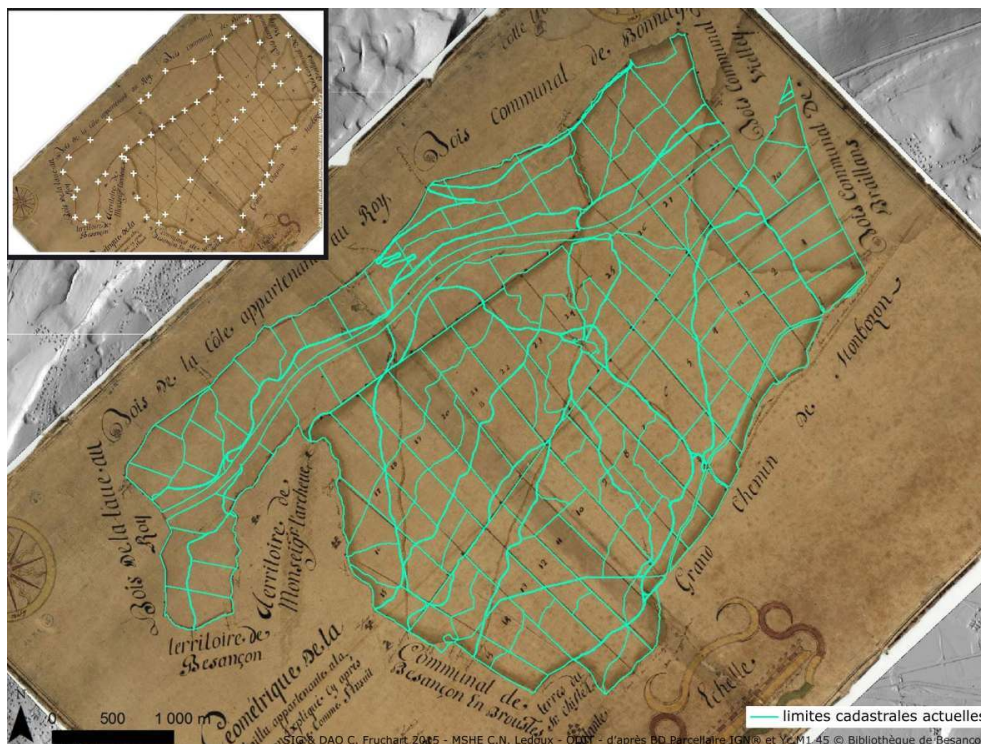


Fig. 9. Comparaison du plan parcellaire actuel avec celui figuré sur le plan de la forêt de Chailluz de 1738. En vignette : localisation des points d'amer pour le géoréférencement du plan de 1738 (croix blanches).



- 11 Les plans du cadastre du XIX<sup>e</sup> siècle dit « napoléonien » sont régulièrement mis à contribution pour des recherches sur les paysages passés<sup>24</sup>. Ces documents historiques

planimétriques de référence édités à l'échelle nationale offrent en effet, en général, une excellente restitution géométrique et adoptent une représentation normalisée dont on connaît les règles. Mais ce cadastre ancien visant à décrire et cartographier les propriétés foncières servant de base à l'assiette fiscale de l'impôt foncier informe peu sur les surfaces forestières, exclues de cette assiette. Ainsi, sur le plan cadastral ancien de Besançon<sup>25</sup> (1834), la forêt de Chailluz est représentée par ses seuls contours (fig. 10). La route bordant la forêt au sud y figure néanmoins sous le nom de « Route Départementale N° 7 de Besançon à Lure ».

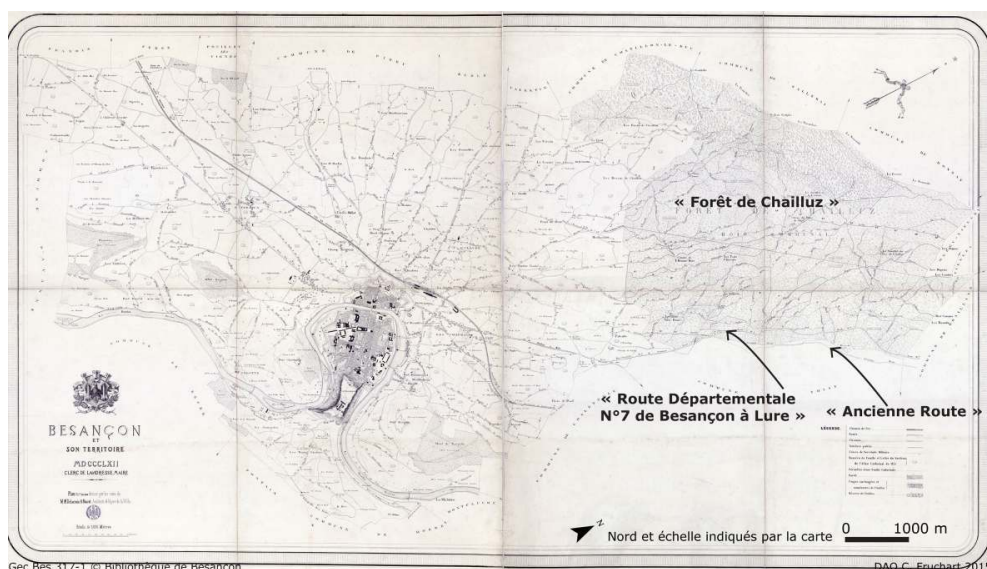
Fig. 10. Plan cadastral napoléonien de Besançon. Section A, feuilles 1, 2 et 3 représentant la forêt de Chailluz (1834).



- 12 Enfin, une carte datant de 1862<sup>26</sup> (fig. 11) a été utilisée. Elle donne une représentation très détaillée de la forêt de Chailluz : découpage parcellaire et sa numérotation, indication du quart en réserve, de nombreux chemins et d'entités particulières (points d'eau, arbres remarquables, etc.), nombreux toponymes. Deux routes sont représentées au sud de la forêt de Chailluz. L'une porte le nom de « Route Départementale N° 7 de Besançon à Lure » et l'autre est nommée « Ancienne Route ».

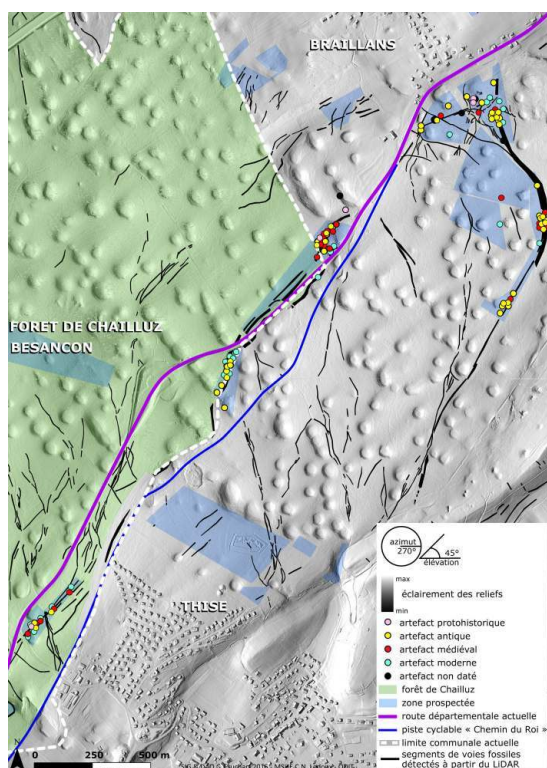


Fig. 11. Besançon. « Besançon et son territoire » (1862).



- 13 Globalement, l'axe de voirie situé au sud de la forêt de Chailluz est ainsi associé, sur presque toutes les cartes, à deux chemins : le nouveau et l'ancien. Parallèlement, l'analyse du relevé LiDAR a permis de détecter une série de tronçons viaires qui correspondent à des segments routiers fossiles à dater et attribuer si possible aux voies des cartes anciennes. Les prospections au sol ont montré que certains tronçons étaient fréquentés dès la période romaine, certains durant le Moyen Âge ou l'époque moderne (fig. 12)<sup>27</sup>.

Fig. 12. Segments de voies fossiles détectés au voisinage de la forêt de Chailluz à partir du LiDAR. Axe de voirie au sud-est de la forêt de Chailluz. Localisation des zones prospectées et du mobilier découvert.





## Géoréférencement des plans anciens

- 14 Afin de pouvoir superposer sur SIG<sup>28</sup> les éléments de voirie détectés et digitalisés à partir du LiDAR avec les plans anciens, ces derniers doivent être géoréférencés. Certains plans ont une excellente géométrie (plan de 1738 et du XIX<sup>e</sup> siècle) qui assure une bonne précision de la localisation après recalage. Le géoréférencement est plus difficile pour les plans antérieurs dont la géométrie est moins exacte.
- 15 Grâce à la bonne conservation du parcellaire ancien dans le découpage cadastral actuel, le plan de 1738 a pu être géoréférencé avec soixante points d'amer (cf. vignette sur la figure 9)<sup>29</sup> positionnés sur les bornes indiquées par le plan ancien, aux intersections et angles de parcelles. L'erreur quadratique moyenne finale équivaut à environ dix mètres<sup>30</sup>. Parallèlement, le plan de 1738 a servi de référence pour le recalage des plans antérieurs. Considérés individuellement, ceux-ci posent problème pour leur géoréférencement, car la localisation des entités ou des limites parcellaires qu'ils figurent sont difficilement identifiables avec certitude sur les documents actuels, essentiellement à cause d'une géométrie peu sûre. Pour cette raison, on les a d'abord simplement digitalisés sous forme schématique et superposés au plan de 1738 par homothétie, translation et rotation, indépendamment des données cartographiques actuelles. On a recherché en premier lieu la coïncidence des échelles indiquées et des contours de la forêt sans viser *a priori* une superposition parfaite. Ensuite, pour affiner, on s'est appuyé sur des entités particulières, dont la figuration sur les plans correspond sans aucun doute à des emplacements géographiques qui n'ont pas varié dans la réalité d'un document à l'autre. Au final, la superposition des différents schémas reste imparfaite, mais le regroupement des données sur un seul document schématique digitalisé apporte un point de vue global et la possibilité d'analyse comparative des données (fig. 13 et 14). Cette superposition met notamment en évidence des formes paysagères qui ont vraisemblablement subi des modifications. Cette étape préparatoire a aussi amené à exclure du géoréférencement le plan de 1699, qui s'est avéré d'une géométrie trop incertaine pour pouvoir le superposer de manière satisfaisante aux autres plans anciens.

Fig. 13. Digitalisation et superposition des plans de 1704, 1720-21 et 1738 de la forêt de Chailluz : comparaison des échelles, de l'orientation du Nord et des limites de propriété et de parcelles indiquées.

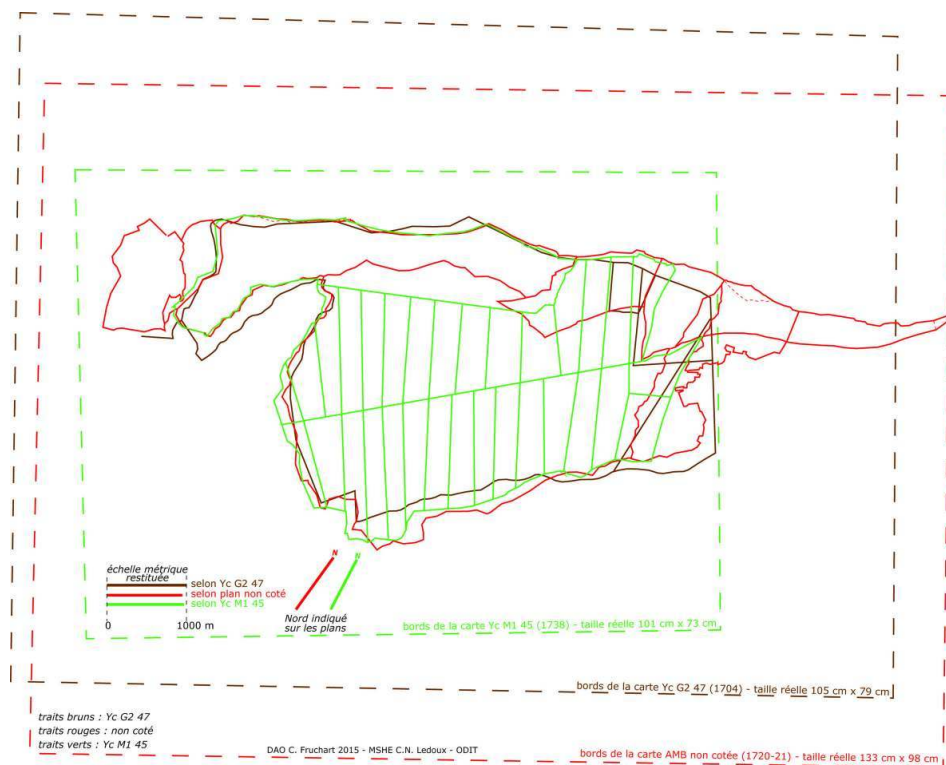
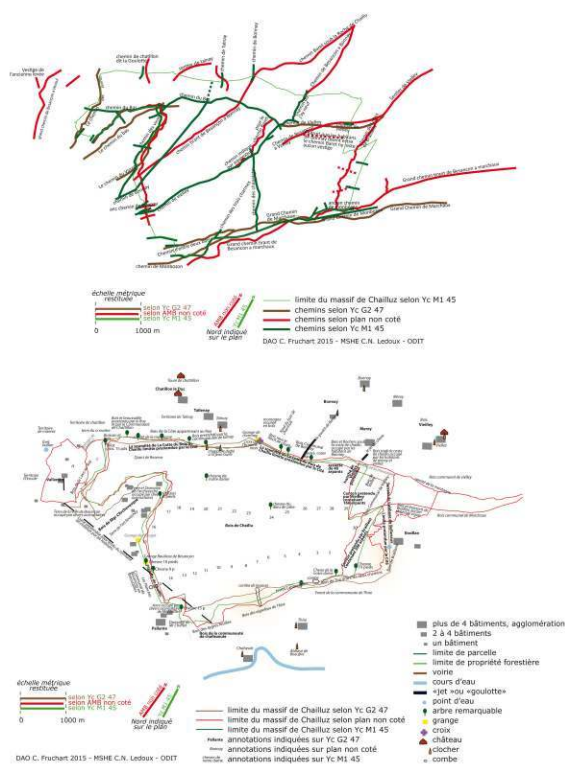
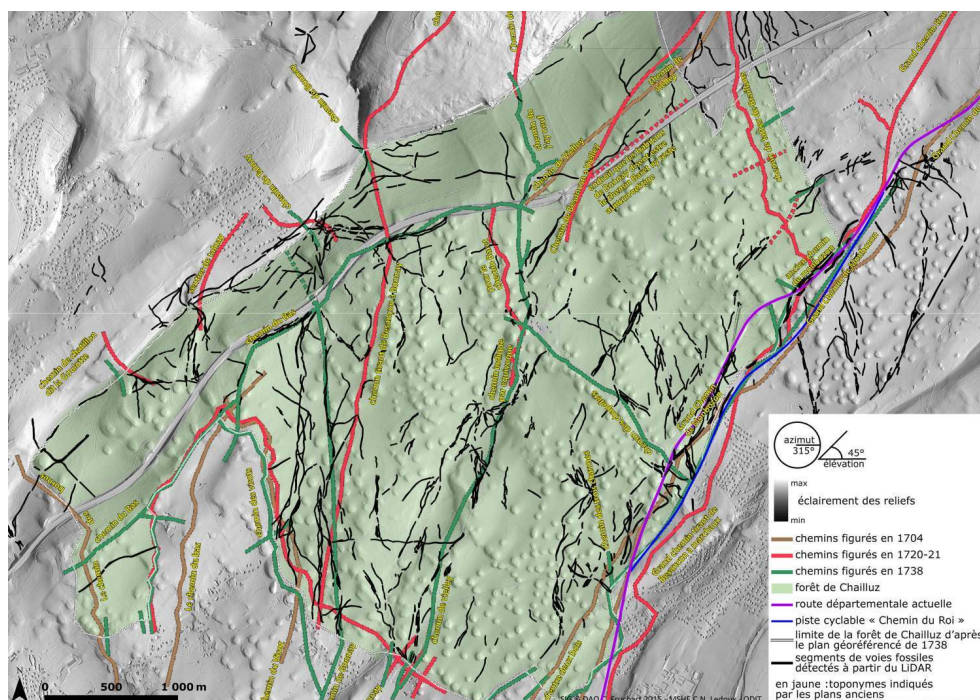


Fig. 14. Superposition des tracés de chemins figurant sur les plans de 1704, 1720-21 et 1738. Superposition de la localisation des entités et annotations diverses figurées sur les mêmes cartes.



- 16 Dans un deuxième temps, le schéma regroupant les informations des plans de 1704, 1720-21 et 1738 a été géoréférencé en plaçant simplement trois points d'amer (transformation de premier degré) sur les contours de la forêt de Chailluz du plan de 1738 préalablement recalé avec soixante points d'amer. Ceci a permis *in fine* un recalage de diverses données (chemins et carrefours, indications toponymiques, etc.), certes approximatif, mais reposant malgré tout sur des éléments dont la localisation est relativement fiable, et d'une précision suffisante pour distinguer les tracés successifs du réseau routier longeant le sud de la forêt de Chailluz. En illustration, la figure 15 montre la superposition, après géoréférencement, du schéma des chemins dérivé de la superposition des plans anciens avec un modèle numérique de terrain ombré issu du LiDAR et avec la localisation des vestiges de segments viaires détectés par l'analyse de ces données LiDAR.

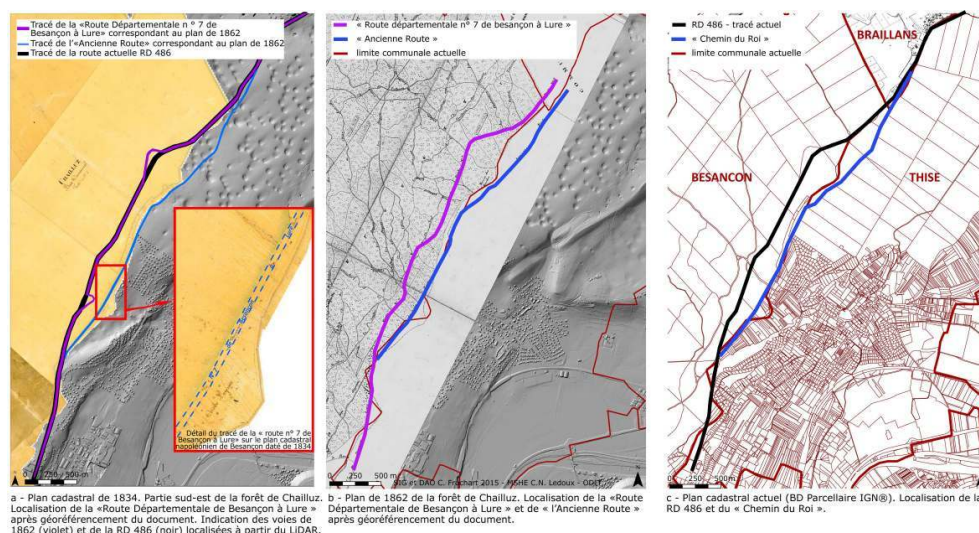
Fig. 15. Segments de voies fossiles détectés au voisinage de la forêt de Chailluz à partir du LiDAR. Réseau routier figuré sur les plans de 1704, 1720-21 et 1738 après digitalisation, superposition et géoréférencement.



## Evolution du réseau de voies au sud-est de la forêt de Chailluz

- 17 La RD 486 qui borde aujourd'hui le sud-est de la forêt de Chailluz est une route départementale depuis 1973, après avoir été une route nationale depuis 1933 (tracés violets sur les fig. 12 et 15, noir sur la fig. 16c). Une autre voie plus ancienne nommée « Chemin du Roi » est utilisée aujourd'hui comme piste cyclable. Elle suit sensiblement le même axe que la RD 486, légèrement plus à l'est (tracés bleus sur les figures).

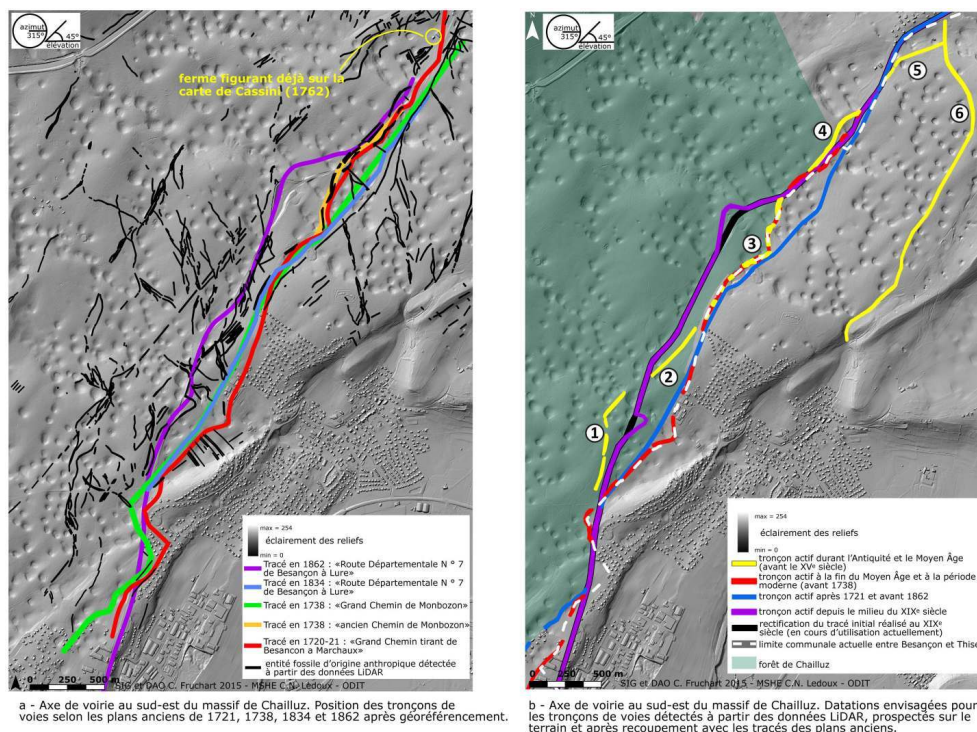
Fig. 16. Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz. Comparaison des tracés routiers indiqués par les plans de 1834 et de 1862 et par le plan cadastral actuel.



- 18 Ces deux routes existent déjà sur le plan de 1862 sous le nom de « Route Départementale n° 7 de Besançon à Lure » (en violet sur la fig. 16b) et d'« Ancienne Route » (en bleu). La « Route n° 7 de Besançon à Lure » figure aussi sur le plan cadastral de Besançon de 1834 (fig. 16a)<sup>31</sup>. La comparaison de la position des voies sur les plans de 1862 et 1834 montre que la « Route départementale n° 7 de Besançon à Lure » de 1834 est en fait « l'Ancienne route » du plan de 1862 : la voie a conservé son nom mais changé de tracé entre 1834 et 1862. Ainsi, l'actuelle RD 486<sup>32</sup> se confond avec la « Route départementale n° 7 » de 1862 et le « Chemin du Roi » est la « Route départementale n° 7 » de 1834.
- 19 Le « Chemin du Roi » se superpose au « Grand Chemin de Monbozon » du plan de 1738 (tracés en vert et en bleu sur la fig. 17a). La voie nommée « ancien Chemin de Monbozon » en 1738 (en jaune-orangé sur la fig. 17a) renvoie à un troisième tracé, autre que celui de la RD 486 et du « Chemin du Roi ». La superposition des plans révèle que « l'ancien Chemin de Monbozon » de 1738 correspond vraisemblablement au « Grand Chemin » de 1720-21 (en rouge sur la fig. 17a).



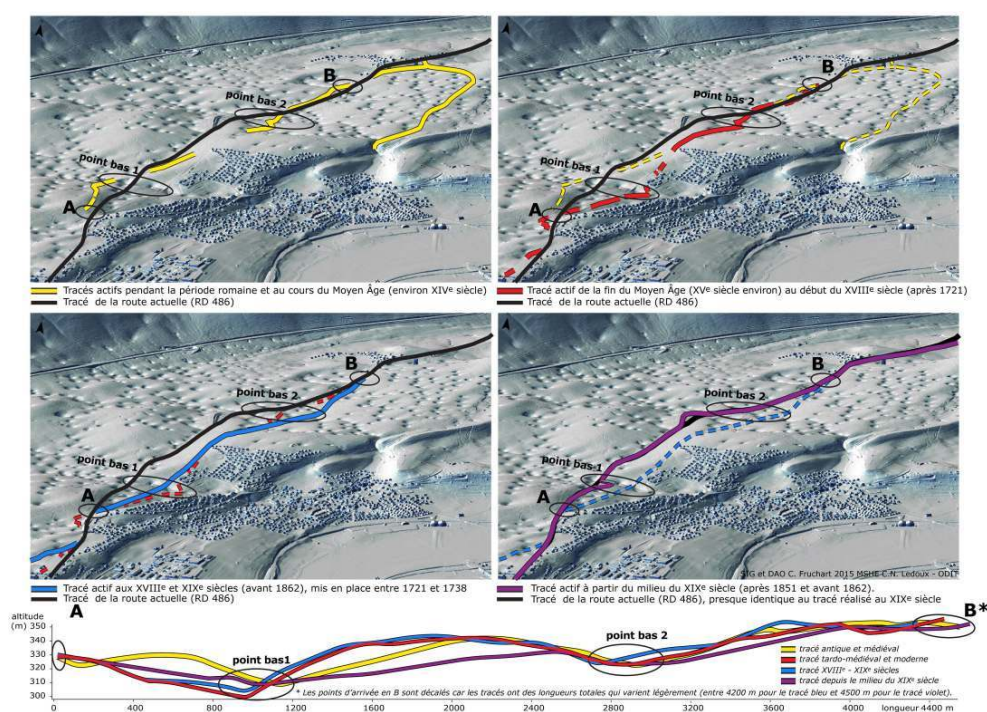
Fig. 17. Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz. Comparaison des tracés routiers indiqués par les plans de 1834 et de 1862 et des tracés observés à partir des données LiDAR et des prospections archéologiques sur le terrain.



- 20 En reportant ces informations sur le relevé LiDAR (fig. 17b), on peut restituer les tracés réels des routes qui se sont succédé depuis le début du XVIII<sup>e</sup> siècle. A plusieurs reprises, l'ancienne route d'un plan est la route principale (« grand chemin ») du plan précédent. Pour parvenir à cette conclusion, il a fallu considérer ces archives de façon globale et synthétiser l'information qu'elles contiennent, évaluer individuellement la qualité de leurs planimétries avant de les géoréférencer, puis les mettre en perspective sur SIG avec la topographie détaillée du sol obtenue par LiDAR et avec les résultats des prospections archéologiques.
- 21 Les données LiDAR ont permis de détecter, sur ce même axe longeant la partie sud-est de la forêt de Chailluz, des tronçons de voie qui ne sont figurés sur aucun plan ancien (segments en jaune portant les numéros 1 à 6 sur la fig. 17b). Les artefacts découverts en prospection indiquent qu'il s'agit de tracés actifs durant l'Antiquité et le Moyen Âge<sup>33</sup>.
- 22 Au sud-ouest, le chemin antique et médiéval (n° 1 et 2 sur la fig. 17b), recoupé par la route actuelle (en violet et noir), est situé plus au nord que les segments modernes (en rouge et en bleu)<sup>34</sup>. La divergence des aménagements successifs dans cette zone est peut-être due au relief naturel, très accidenté. Le chemin antique, creusé à flanc de colline, a contourné une série de dolines<sup>35</sup> par le nord. Le tracé suivant (en rouge sur la fig. 17b), probablement tardo-médiéval d'après le mobilier découvert en prospection, est passé au sud des dolines. La comparaison des topographies de ces deux voies (vue en 3D et profils sur la fig. 18 ; zone du « point bas 1 ») montre que le nouveau tronçon est plus sinueux et plus pentu que le chemin antique sans pour autant raccourcir le trajet. Son aménagement vers la fin du Moyen Âge a certainement été motivé par des raisons autres que la création d'une route plus confortable.

- 23 La route qui a succédé au tracé tardo-médiéval (« Chemin du Roi », en bleu) a supprimé les sinuosités précédentes. Ce nouveau tracé traverse une doline et accuse toujours un très fort dénivelé (profil en bleu sur la fig. 18 vers le « point bas 1 »). La route aménagée au XIX<sup>e</sup> siècle (en violet) contourne les dépressions par un virage en épingle à cheveux, finalement rectifié sur l'actuelle RD 486 (en noir) par une ligne droite dont l'aménagement a nécessité le creusement de la roche sur une longueur de plus de cent mètres.

Fig. 18. Axe de voirie au sud-est du massif de Chailluz. Localisation des éléments de voirie détectés par LiDAR, identifiés sur le terrain et mis en relation avec les voies figurées sur les plans anciens. Vues 3D réalisées d'après un modèle numérique de terrain bâti dérivé des données LiDAR de 2009. Superposition des profils topographiques restitués à partir des données LiDAR le long des différents tracés donnant un aperçu des dénivelés qu'ils présentent.



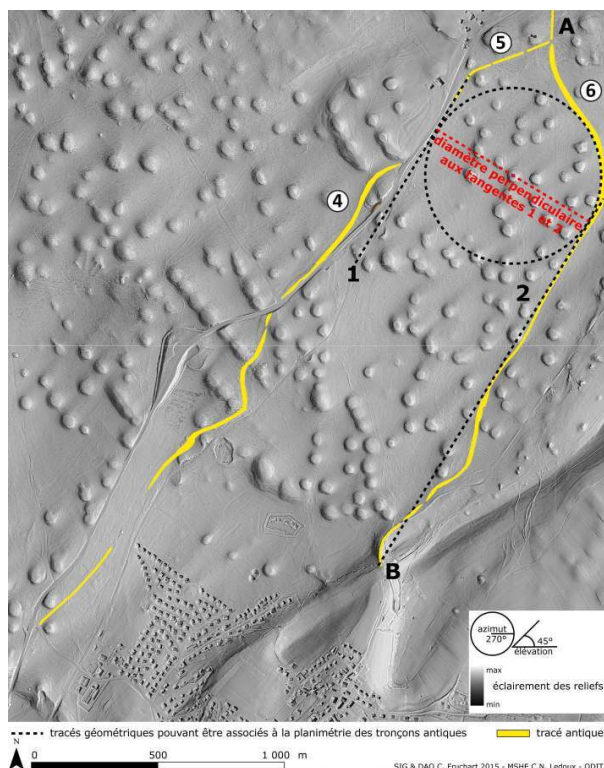
- 24 Les tracés successifs ont eu tendance à alterner leur choix d'aménagement : les courbes font suite à la ligne droite, et réciproquement. Du point de vue de ces paramètres – sinuosité et pente – le premier tracé (tracé jaune) est assez équilibré : la route antique recourt peu aux virages et préfère des segments rectilignes connectés entre eux par des angles bien ouverts. Les pentes sont minimisées en établissant la voie à flanc de colline. C'est, à l'heure actuelle, le cheminement qui a eu la plus longue existence : certainement plus d'un millénaire. La route suivante (tracé rouge, celui du plan de 1720-21) est en revanche très sinueuse et ses dénivelés sont plus marqués que ceux du chemin antique. Elle est remplacée après quelques siècles par une voie bien droite et tout aussi pentue (tracé bleu). Après à peine plus d'un siècle, une nouvelle route est créée (tracé violet). Elle redessine des pentes raisonnables, en faisant notamment usage d'un virage très marqué, finalement lui aussi supprimé au profit du segment actuel, rectiligne (tracé noir).
- 25 Au nord-est du tronçon n° 2, le tronçon n° 3 est emprunté depuis la période romaine jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle<sup>36</sup> (fig. 17b, superposition des tracés rouges et jaunes). Il contourne par le sud une zone au relief criblé de profondes dépressions karstiques. Le « Chemin du Roi », qui a manifestement recherché en priorité un tracé rectiligne, a été contraint de

passer nettement plus au sud afin de pouvoir traverser en ligne droite ce relief couvert de dolines. La route résultante présente à nouveau un fort dénivelé (zone du « point bas 2 » sur la fig. 18). La voie du XIX<sup>e</sup> siècle passe plus au nord et franchit la zone de dolines grâce à un grand virage. Celui-ci a été supprimé au profit d'une ligne droite sur le tracé de la RD 486 (en noir).

- 26 Au nord-est du tronçon n° 3, le tronçon antique n° 4 (fig. 17b, en jaune), installé à flanc de pente, a dû demander d'importants travaux de terrassements : la colline a été creusée sur près de quatre cents mètres de long. En prospection, l'absence totale d'artefacts de maréchalerie postérieurs au XIV<sup>e</sup> siècle indique la probable désaffectation de ce tronçon antique dès la fin du Moyen Âge, au profit d'une voie à la chaussée large de huit à dix mètres (tracé rouge), située à quelques dizaines de mètres à peine plus au sud. Sa création pourrait s'expliquer par la nécessité d'élargir la route, opération difficile à envisager sur la voie à flanc de colline. Ce même besoin pourrait également expliquer la création du segment tardo-médiéval au sud des tronçons antiques n° 1 et 2. Là aussi, l'élargissement de la voie antique aménagée à flanc de colline sur près d'un kilomètre est problématique, et la voie tardo-médiévale a été implantée dans une zone pouvant recevoir facilement une route large. L'examen des données LiDAR confirme que, partout où cette voie tardo-médiévale est observable, sa chaussée est large de sept à huit mètres, contre quatre mètres au plus pour le chemin antique.
- 27 Au nord-est du tronçon n° 4 (fig. 17b), les tracés antique et tardo-médiéval se confondent probablement sur une courte distance avec la RD 486. Ensuite, les données LiDAR et le plan de 1720-21 semblent indiquer<sup>37</sup> que la route tardo-médiévale était située plus à l'ouest que la RD 486 (fig. 17a), passant devant une ferme actuelle déjà figurée sur la carte de Cassini (1762). Le tronçon n° 5 antique (fig. 17b) passe au sud-est de la RD 486. Il aboutit à un carrefour en patte d'oie le raccordant à une autre voie antique venant du sud (n° 6). Après la patte d'oie, le segment routier résultant se dirige vers le nord. On le suit sur une centaine de mètres avant sa disparition sous la RD 486.
- 28 L'examen de la topographie globale des tronçons n° 4, 5 et 6 permet de faire quelques hypothèses sur leur aménagement (fig. 19) : les tronçons n° 5 et 6 ont une cohérence géométrique indiquant peut-être leur contemporanéité, ou au moins, leur réalisation à partir d'un plan commun.



Fig. 19. Segments de voies antiques détectés au sud-est de la forêt de Chailluz. Formes géométriques ayant pu servir à la mise en place du tracé des tronçons n° 5 et 6.



- 29 La partie courbe du tronçon n° 6 épouse le périmètre d'un cercle de diamètre valant environ sept cent dix mètres (cercle en pointillés noirs). Le tronçon n° 5 est situé à l'opposé de ce cercle par rapport au tronçon n° 6 et l'axe de sa partie sud-ouest (trait pointillé noir n° 1) est tangent au cercle, approximativement à l'endroit où la voie antique disparaît sous la RD 486. Le diamètre du cercle perpendiculaire à cette tangente (trait pointillé rouge) aboutit, à l'autre extrémité du cercle, à l'amorce de la partie curviligne du tronçon n° 6. En ce même point, la tangente au cercle (trait pointillé noir n° 2) parallèle à la tangente n° 1 coïncide avec la partie rectiligne de la voie n° 6 en direction du sud. La voie s'écarte de cet axe en un endroit pour éviter des dolines, mais son point d'arrivée (B) est lui aussi situé sur la tangente n° 2.
- 30 Ces coïncidences géométriques pourraient témoigner de techniques d'arpentage mises en œuvre pour dessiner sur le terrain les tracés des tronçons n° 5 et 6, peut-être été réalisés au même moment. Ce fait pourrait remonter aux premières décennies de l'occupation romaine, si on se fonde sur la datation tardo-républicaine d'une quarantaine de clous de *caligae* découverts en prospection sur le tronçon n° 6.
- 31 En conclusion, voici une proposition, en synthèse, de l'évolution du faisceau de voies :
- 32 Une voie romaine orientée sud-ouest / nord-est (tronçons n° 1 à 5) et située au sud-est de l'actuelle forêt de Chailluz se raccordait, à une dizaine de kilomètres au nord du centre de Besançon, à une autre voie romaine (tronçon n° 6) sensiblement parallèle à la première, à environ sept cents mètres plus à l'est. La largeur modérée de leurs chaussées évoque des voies secondaires. La voie la plus orientale est abandonnée à une date inconnue, avant la période moderne. L'autre route longeant l'actuelle forêt de Chailluz est empruntée jusqu'à une période médiévale avancée – *a priori* jusqu'au XIV<sup>e</sup> siècle. A la fin du Moyen



Âge le tracé de cette route, peut-être devenue trop étroite, est modifié. De nouveaux segments sont réalisés avec un tracé différent dans les zones où le simple élargissement de la voie antique était trop complexe ou trop coûteux à mettre en œuvre (n° 1, 2 et 4 : flancs de colline). Dans les endroits ne posant pas problème (n° 3), la voie antique est élargie et continue à être fréquentée jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle. Une augmentation du trafic ou des charges transportées nécessitant d'agrandir la voie ferait écho à des données sur l'histoire économique de Besançon : la ville connaît en effet un développement notable de ses activités commerciales à partir de la fin du XIV<sup>e</sup> siècle<sup>38</sup>.

- 33 Une mutation des moyens de transport peut aussi expliquer le besoin d'élargir la route : la généralisation d'attelages à plusieurs animaux de trait placés de front, par exemple, au lieu du transport à dos de mulet, le justifierait, pour permettre le croisement des convois. En considérant le transport de charges ou de marchandises d'une façon plus générale, le développement du flottage de bois sur le Doubs<sup>39</sup> a pu restreindre ou empêcher le transport des charges lourdes ou volumineuses par voie d'eau, entraînant la mise en place d'une voie terrestre au gabarit adapté.
- 34 Ce nouveau tracé assez sinueux et présentant des dénivelés marqués est en usage à partir de la fin du Moyen Âge et pendant une bonne partie de la période moderne. Il sert d'appui à la limite territoriale entre les communes de Besançon et de Thise (trait pointillé blanc sur la figure 17b). Après quelques siècles, une nouvelle voie est réalisée entre 1721 et 1738 (« Chemin du Roi ») ; il s'agit probablement là d'une action qui s'inscrit dans le mouvement historiquement bien connu d'aménagement (ou de réaménagement) du territoire mené à l'échelle de la France, et notamment celui du réseau routier confié aux ingénieurs des Ponts et Chaussées, dont le corps a été créé en 1716<sup>40</sup>. Les raisons qui ont motivé la mise en place de ce nouveau tracé restent à préciser. Cette nouvelle route composée de longs segments bien rectilignes comportait plusieurs longues pentes très marquées qui ont certainement rebuté nombre d'usagers, de sorte que, à peine un siècle plus tard, on envisageait déjà la création d'une nouvelle route pour rectifier les « nombreux mauvais pas » de la voie existante et « augmenter son intérêt et son importance »<sup>41</sup>.
- 35 La route actuelle (RD 486) a été réalisée au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. Depuis sa mise en place, quelques rectifications mineures ont été apportées afin de rendre son tracé encore plus rectiligne. Après avoir été pendant quelques décennies du XX<sup>e</sup> siècle une route nationale, elle a été déclassée en route départementale et a rejoint le réseau des routes secondaires au moment de la construction de l'autoroute A 36 à quelques kilomètres plus au nord.
- 36 L'utilisation concomitante des plans des XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles, des sources historiques, des données LiDAR et des prospections archéologiques a ainsi permis de retracer l'évolution dans ses grandes lignes d'un axe de voirie depuis la période romaine et de saisir dans leur globalité la variabilité des choix d'aménagements et de durée d'utilisation des divers tracés. On a bon espoir que la réalisation d'analyses du même type ailleurs autour de Besançon permettra d'ébaucher une image plus précise et plus large de la dynamique d'évolution sur le temps long du réseau routier en périphérie de la capitale comtoise.

## NOTES

1. César attribue à l'antique *Vesontio* la place d'« *oppidum maximum sequanorum* » : *De Bello Gallico*, I, 38.
2. Cf. C. FOHLEN, *Histoire de Besançon*, Besançon, 1981 et J. COURTIEU, *Dictionnaire des communes du Doubs*, Besançon, 1982.
3. B. DE VREGILLE, *Hugues de Salins. Archevêque de Besançon 1031-1066*, Besançon, 1981).
4. Cette singularité territoriale et politique perdure jusqu'en 1674 (date du rattachement de Besançon à la France).
5. Voir à ce sujet R. FIÉTIER, *Recherches sur la banlieue de Besançon au Moyen Âge*, Paris, 1973 ( ; C. MULLER, *La forêt de Chailluz. 1500-1674, Mémoire de Maîtrise*, Besançon, 1999 et S. BÉPOIX, *Une cité et son territoire. 1391. L'affaire des fourches patibulaires*, Besançon, 2010.
6. Doline : Forme caractéristique d'érosion en milieu karstique, dépression fermée généralement circulaire ou elliptique résultant de la dissolution des calcaires et d'effondrements de la roche.
7. On y récolte chaque année plus de 5 000 m<sup>3</sup> de bois (bois d'œuvre, bois d'industrie et bois de chauffage).
8. Une partie de la forêt est classée en ZNIEFF de type I et une autre zone du massif forestier est classée en Réserve Biologique Intégrale.
9. R FIÉTIER, *op. cit.*, 1973 et S. BÉPOIX, *op. cit.*, 2010.
10. LiDAR : acronyme pour « Light detection and ranging ». L'essor au cours de la dernière décennie de cette technologie en archéologie nous permet d'apprécier la richesse jusqu'alors insoupçonnée des vestiges qu'abritent nos forêts.
11. C. FRUCHART, *Analyse spatiale et temporelle des paysages de la forêt de Chailluz (Besançon, Doubs) de l'Antiquité à nos jours, Thèse de Doctorat*, Besançon, 2014 ( <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01099184>).
12. Les recherches sur la forêt de Chailluz ont été réalisées dans le cadre de plusieurs programmes de recherches interdisciplinaires : programmes LIEPPEC (<http://mshe.univ-fcomte.fr/poles-de-recherche/environnement-ressources-et-paysages/axe-1-ressources-environnementales/lieppeec>) et ODIT (<http://odit.hypotheses.org/>) et Laboratoire Européen Associé ModelTER (<http://modelter.zrc-sazu.si/>).
13. Voir à ce sujet, par exemple : M. DEVÈZE, *Histoire des forêts*, Paris, 1965; R. BECHMANN, *Des arbres et des hommes. La forêt au Moyen Âge*, Paris, 1984 ; A. CORVOL, *L'homme et l'arbre sous l'Ancien Régime*, Paris, 1984; C. WICKHAM, « European Forests in the Early Middle Ages », in *L'ambiente vegetale nell'alto medioevo, Tomo Secondo, Settimane di studio del CISAM XXXVII*, 1990, p. 479-545.
14. C. FRUCHART, *op. cit.*, 2014, t. 1 p. 207 et sq. et t. 3, fig. 127).
15. Les plans utilisés ont tous une échelle supérieure au 25 000<sup>e</sup>.
16. A. CORVOL, *op. cit.*, 1984.
17. S. DIANIN, *Les forêts de Besançon au XVIII<sup>e</sup> siècle, Mémoire de Maîtrise*, Besançon, 1995.
18. Ces plans sont conservés aux Archives municipales de Besançon.
19. Archives municipales de Besançon, cote Yc M1 44.
20. Archives municipales de Besançon, cote Yc G2 47.
21. Archives municipales de Besançon, plan non coté.
22. Archives municipales de Besançon, cotes DD 68, liasse 8, p. 3-6 (6 novembre 1513) ; DD 72 p. 81-90 (21 mars 1532), p. 383-392 (10 mai 1533), p. 601, p. 608-609 (17 mai 1533). In C. MULLER, *op. cit.*, 1999, t. 2, p. 89, 96, 109 et 126.
23. Archives municipales de Besançon, cote Yc M1 45.

24. On peut citer à ce sujet, par exemple, la thèse de S. ROBERT, *L'analyse morphologique des paysages entre archéologie, urbanisme et aménagement du territoire : exemples d'études de formes urbaines et rurales dans le Val d'Oise*, Paris, 2003 ; ou celle de N. POIRIER, *Un espace rural à la loupe. Paysage, peuplement et territoires en Berry de la Préhistoire à nos jours*, Tours, 2010 ; ou encore, un ouvrage thématique consacré à une analyse de cartes des XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles : L. COSTA et S. ROBERT, *Guide de lecture des cartes anciennes*, Paris, 2009.
25. Archives départementales du Doubs, cote 3P 845.
26. Archives municipales de Besançon, cote Gec Bes 317-1.
27. La datation des voies depuis la période romaine est notamment donnée par la typologie des objets de maréchalerie (hipposandales, fers et clous) découverts en place dans les chaussées ou sur les bas-côtés (voir C. FRUCHART, *op. cit.*, 2014, t. 1, p. 222 et *sq.*, t. 3, fig. 150 et t. 4, pl. XXXIV et XXXV) ; voir aussi : U. IMHOF, « Die Chronologie der Hufeisen aus Schweizer Fundstellen », in *Schweiz. Arch. Tierheilk*, 146-1 (2004) p. 17-25.
28. SIG : Système d'Information Géographique.
29. Points d'amer : points de calage choisis pour le géoréférencement ; séries de paires de points positionnées sur des entités communes à deux documents, le premier point étant situé sur l'image à recaler et l'autre sur le document de référence repéré dans le système de coordonnées souhaité pour le géoréférencement.
30. Soit 1,5 mm, rapporté à l'échelle du plan papier (environ 1 / 8 000) donnée en perches des Eaux et Forêts.
31. Cette route est citée en 1830 dans une description récapitulative des routes départementales du Doubs, avec le même nom : A. LAURENS, *Annuaire départemental du Doubs*, Besançon, 1830, p. 306.
32. Le tracé de l'actuelle RD 486 a été réalisé entre 1851 et 1862 : le plan de 1862 nous donne un *terminus ante quem* pour sa mise en place, et l'*Annuaire départemental du Doubs* nous informe que l'aménagement du tronçon actuel est encore un projet en 1851 : A. LAURENS, *Annuaire départemental du Doubs*, Besançon, 1851, p. 334 : « Route fréquentée médiocrement dans l'état actuel. (...) La rectification des nombreux mauvais pas qu'elle offre, augmenterait son intérêt et son importance. »
33. Les résultats des prospections ont été consignés dans des rapports de prospections-inventaire : D. DAVAL et C. FRUCHART, *Besançon et environs (25). Prospection et validation de données LiDAR*, Besançon, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 (SRA).
34. Son antiquité est notamment attestée par un fragment d'hipposandale et son usage médiéval par un éperon en fer datable des XIII<sup>e</sup> - XIV<sup>e</sup> siècles (D. DAVAL, C. FRUCHART, *op. cit.*, 2013, p. 135-145).
35. Cette série de dolines (point bas 1 sur la fig. 18) correspond à la « combe de lagasse », objet d'un conflit territorial entre Besançon et Thise au début du XVI<sup>e</sup> siècle.
36. La durée d'utilisation de ce segment a été déduite du mobilier trouvé en prospection (D. DAVAL, C. FRUCHART, *op. cit.*, 2012, p. 127 et 131).
37. L'absence de découverte de mobilier en prospection empêche une datation certaine de ce tronçon.
38. C. FOHLEN, *op. cit.*, 1981, p. 471-489.
39. Le port au bois de Rivotte à Besançon existe déjà au début du XV<sup>e</sup> siècle.
40. G. ARBELLOT, « La grande mutation des routes de France au XVIII<sup>e</sup> siècle », in *Annales Economies, Sociétés, Civilisations*, 3 (1973), p. 765-791 ; J. PETOT, *Histoire de l'administration des ponts et chaussées. 1599-1815*, Paris, 1958.
41. A. LAURENS, *op. cit.*, 1851, p. 334.

---

## RÉSUMÉS

Besançon est la ville de plus de 100 000 habitants avec la surface d'espaces verts par habitant la plus élevée de France métropolitaine (200 m<sup>2</sup> par habitant). La forêt de Chailluz (16,7 km<sup>2</sup>), dont l'existence est attestée depuis plus de six siècles, occupe la partie nord-est du territoire communal et représente à elle seule près des trois-quarts de la surface forestière de Besançon. Cette grande forêt périurbaine appartient déjà à Besançon au XIVe siècle. Des recherches transdisciplinaires sont menées depuis 2009 pour caractériser l'évolution depuis l'Antiquité des paysages de cette forêt. Elles associent principalement archéologie, histoire, géographie et foresterie et reposent sur une collecte d'archives et de documents planimétriques et photographiques (textes et plans anciens, cartes actuelles et orthophotographies), sur un bilan des travaux universitaires (publications historiques, publications et rapports scientifiques divers), sur un recensement d'informations relatives, d'une façon générale, à la forêt (données techniques, historiques, floristiques, paysagères), sur des observations de terrain (prospections archéologiques au sol) et sur l'analyse de données LiDAR (acronyme pour « Light detection and ranging ») acquises en 2009. L'utilisation de sources anciennes dépend de leur fiabilité : celle du témoignage historique qu'elles transmettent et, pour les documents graphiques, celle de la localisation des informations représentées dans l'espace géographique. Par ailleurs, la localisation spatiale qu'on peut faire aujourd'hui sur SIG des informations contenues dans les cartes et plans anciens dépend non seulement du niveau de précision géométrique du document d'archive, mais aussi de la qualité du géoréférencement produit à partir de la source graphique. Ce texte a pour but d'exposer à partir d'exemples les choix méthodologiques opérés au cours des recherches pour extraire l'information contenue dans des plans et cartes des XVIIIe-XIXe siècles, information ensuite mise en perspective avec d'autres sources documentaires pour les besoins de l'étude.

Today Besançon has the highest percentage of green space per inhabitant among France's largest cities (200 m<sup>2</sup> per capita). 3/4 of it are made up by the Forêt de Chailluz (16.7 km<sup>2</sup>), a large forest which has maintained its present extent for over six centuries. This large suburban forest belongs to Besançon since the 14th c. at least. Interdisciplinary research has been carried out since 2009 to characterize the evolution of the landscapes of this forest in the past. Research combines archeology, history, geography and forestry and is based on a collection of archives and graphical documents (texts and old plans, current maps and photographs), a synthesis of academic work (historical and scientific publications and reports) and of information relating with the forest in general (technical, historical, floral, landscape data) on field observations (archaeological surveys) and on LiDAR data analysis ("Light detection and ranging"). Using ancient documents depends on their reliability: that of historical content they transmit and, for the graphical archives, that of the accuracy of the location information drawn in the geographical space. Moreover, the spatial location we may achieve today through GIS from ancient maps depends on the level of geometric precision of the archive and also on the quality of the georeferencing we can produce from the graphical source. This paper aims to present examples from the methodological choices made during the research to extract the information contained in 18th and 19th c. plans, information that is secondly put into perspective with other sources used for the study.



## INDEX

**Keywords** : archaeology, woodland, LiDAR, ancient maps, road network

**Index géographique** : France/Besançon, France/Chailluz

**Mots-clés** : archéologie, forêt, LiDAR, plans anciens, voirie

## AUTEUR

**CATHERINE FRUCHART**

Ingénieur de recherche, Besançon, MSHE C.N. Ledoux USR 3124